

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-346611

(P2000-346611A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード^{*} (参考)

G 0 1 B 7/30

1 0 1

G 0 1 B 7/30

1 0 1 B 2 F 0 6 3

G 0 1 D 5/245

G 0 1 D 5/245

B 2 F 0 7 7

R

Y

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平11-161041

(22) 出願日

平成11年6月8日 (1999. 6. 8)

(71) 出願人 000003551

株式会社東海理化電機製作所

愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地

(72) 発明者 谷口 政弘

愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地

株式会社東海理化電機製作所内

(72) 発明者 神戸 正方

愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地

株式会社東海理化電機製作所内

(74) 代理人 100068755

弁理士 恩田 博宣

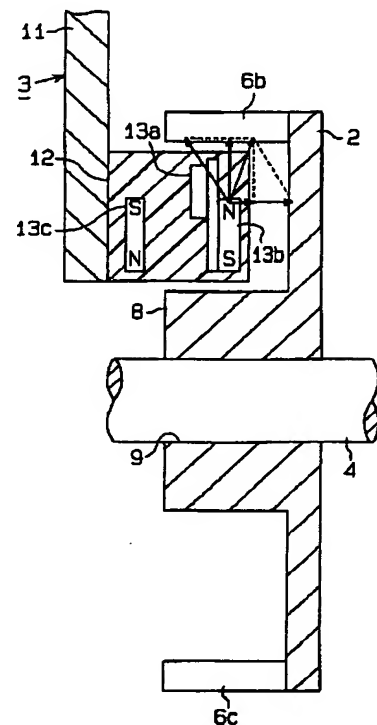
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転検出センサ

(57) 【要約】

【課題】 磁路変更片側への磁束の振れを大きくし、磁気検知素子の出力変化を大きくして安定して回転検出を行う。

【解決手段】 回転位置センサ1は、回転板2と磁気検知部材3とからなる。回転板2の外周部に複数の磁路変更片6a、6b、6cが延出形成されている。磁気検知部材3の検知部本体10は、磁路変更片6a、6b、6cと磁路形成凸部8との間に位置する空間内に配設される。検知部本体10の磁気検知体13は、磁気抵抗素子13aと、バイアスマグネット13bと、補助磁石13cとからなる。補助磁石13cはバイアスマグネット13bに離間して対向配置されるとともに、バイアスマグネット13bとともに第1磁気抵抗素子13aを挟むように配置されている。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転面の周方向に所定の角度間隔に磁路変更片を立設した回転板と、
前記回転板の回転面に対して所定の向きに配設された磁石と、該磁石の磁束を検出する磁気検知素子と、該磁石とともに前記磁気検知素子を挟むように離間して配設された磁性体とを備えた磁気検知部材とからなる回転検出センサ。

【請求項2】 請求項1に記載の回転検出センサにおいて、
前記磁石は前記磁性体よりも前記回転板に近接配置されている回転検出センサ。

【請求項3】 請求項1及び2のいずれか1項に記載の回転検出センサにおいて、
前記磁性体は所定の向きに配設された補助磁石である回転検出センサ。

【請求項4】 請求項3に記載の回転検出センサにおいて、
前記補助磁石は前記磁石に対して互いに異なる磁極が対向するように配置されている回転検出センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回転検出センサに係り、詳しくは磁気検知素子を備えた回転検出センサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】本出願人は、回転体の回転を検出するための回転検出センサとして、図6に示す回転位置センサを提案している。すなわち、回転位置センサ31は、鉄板よりなる回転板32と磁気検知部材33とから構成されている。回転板32は、車両のステアリングシャフト34の回転とともにその軸心を中心に回転する。前記回転板32の回転面内の最外周部において、前記軸心を中心とする円弧状の複数の磁路変更片36が同回転板32から延出形成されている。又、回転板32の中心部には円柱状の磁路形成凸部38が前記磁路変更片36と同じ方向に同回転板32から延出形成されている。従って、各磁路変更片36から前記軸心に向かって回転板32を切断した場合の断面形状は、磁路変更片36、回転板32及び磁路形成凸部38とでコの字状となる。

【0003】磁気検知部材33は、検知部本体40と支持アーム41とから構成されている。検知部本体40は、回転板32に形成した磁路変更片36の内側であって、その磁路変更片36と磁路形成凸部38との間に位置する空間内に配設される。検知部本体40は、複数の磁気検知体42が樹脂モールド材43にて封止され、前記支持アーム41の先端部に固設されている。各磁気検知体42は、磁気抵抗素子42aと、バイアスマグネット42bとから構成されている。磁気抵抗素子42aは、バイアスマグネット42bの磁束の向きによって、

検出電圧が変化する磁気検知素子であって、磁気抵抗素子42a上を通過する磁束の向きによってその抵抗値が変化する。磁束の向きが前記軸心から半径方向に向くとき、磁気抵抗素子42aの検出電圧は最も低い電位（Lレベル）となり、磁束の向きが前記半径方向に対して45度の向きになるとき、磁気抵抗素子42aの検出電圧は最も高い電位（Hレベル）となるように配置されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように形成された回転位置センサ31においては、回転板32の磁路変更片36が各磁気検知体42の位置を通過する際、バイアスマグネット42bから流出する磁束のうち、回転板32の軸に平行な方向に引っ張られる磁束が多くなり、回転板32の半径方向、すなわち磁路変更片36側への磁束の振れが小さくなる。そのため、磁気検知素子42aの出力が小さくなり、安定して角度の検出を行うことができないという問題がある。

【0005】本発明の目的は、上記問題を解消するためになされたものであって、磁路変更片側への磁束の振れを大きくし、磁気検知素子の出力変化を大きくして安定して回転検出を行うことができる回転検出センサを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため、請求項1に記載の発明は、回転面の周方向に所定の角度間隔に磁路変更片を立設した回転板と、前記回転板の回転面に対して所定の向きに配設された磁石と、該磁石の磁束を検出する磁気検知素子と、該磁石とともに前記磁気検知素子を挟むように離間して配設された磁性体とを備えた磁気検知部材とからなる回転検出センサを要旨とする。

【0007】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の回転検出センサにおいて、前記磁石は前記磁性体よりも前記回転板に近接配置されていることを要旨とする。請求項3に記載の発明は、請求項1及び2のいずれか1項に記載の回転検出センサにおいて、前記磁性体は所定の向きに配設された補助磁石であることを要旨とする。

【0008】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の回転検出センサにおいて、前記補助磁石は前記磁石に対して互いに異なる磁極が対向するように配置されていることを要旨とする。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明を回転位置センサに具体化した一実施形態を図1～図4に従って説明する。

【0010】図1は、車両のステアリングシャフトの回転角度を検出するための回転位置センサの要部分解斜視図である。回転位置センサ1は、鉄板よりなる回転板2と磁気検知部材3とから構成されている。回転板2は、ステアリングシャフト4の回転とともに、その軸心Oを

(3)

3

回転中心に回転する。

【0011】図2に示すように、前記回転板2の回転面内の最外周部において、前記軸心Oを中心とする円弧状の3個の磁路変更片6a、6b、6cが同回転板2から延出形成されている。磁路変更片6a、6b、6cは、一端から他端までが前記軸心Oからみて60度の角度をなすように形成されている。又、各磁路変更片6a、6b、6cが互いになす間隔は、前記軸心Oからみて60度の角度をなすように形成されている。

【0012】従って、回転板2の回転面内の最外周部において、軸心Oからみて60度の角度毎にこれらの磁路変更片6a、6b、6cと、これら磁路変更片6a、6b、6cが形成されていない空間7a、7b、7cが交互に存在することになる。

【0013】又、回転板2の中心部には円柱状の磁路形成凸部8が前記磁路変更片6a～6cと同じ方向に同回転板2から延出形成されている。従って、図3に示すように磁路変更片6a、6b、6cから軸心Oに向かって回転板2を切断した場合の断面形状は、磁路変更片6a、6b、6c、回転板2及び磁路形成凸部8とでコの字状となる。

【0014】又、磁路形成凸部8には貫通孔9が形成され、前記ステアリングシャフト4が貫挿固着されている。前記磁気検知部材3は、検知部本体10と支持アーム11とから構成されている。検知部本体10は、回転板2に形成した磁路変更片6a、6b、6cの内側であって、その磁路変更片6a、6b、6cと磁路形成凸部8との間に位置する空間内に配設される。

【0015】検知部本体10は、3個の第1～第3の磁気検知体13、14、15が樹脂モールド材12にて封止され、前記支持アーム11の先端部に固設されている。支持アーム11の基端部は図示しない固定部材に固定されている。

【0016】第1の磁気検知体13は、第1磁気抵抗素子13aと、第1バイアスマグネット13bと、磁性体としての第1補助磁石13cとから構成されている。第1バイアスマグネット13bは軸心O側がS極で外側がN極となるように配設されるとともに、第1磁気抵抗素子13aに対して軸心O側で、且つ図2において時計回り方向にオフセットさせて配置されている。第1補助磁石13cは第1バイアスマグネット13bに離間して対向配置されるとともに、第1バイアスマグネット13bとともに前記第1磁気抵抗素子13aを挟むように配置されている。また、第1補助磁石13cは軸心O側がN極で外側がS極となるように配設されている。従って、第1バイアスマグネット13bのN極から流出する磁束は第1補助磁石13cのS極に流入し、第1補助磁石13cのN極から流出する磁束は第1バイアスマグネット13bのS極に流入する。

【0017】第1磁気抵抗素子13aは、第1バイアス

4

マグネット13bの磁束の向きによって、検出電圧Voutが変化する磁気検知素子であって、図4に示すような2個の抵抗体RA、RBから構成されている。両抵抗体RA、RBは同抵抗体上を通過する磁束の向きによってその抵抗値が変化する。本実施形態では、磁束の向きが前記軸心Oから半径方向に向くとき、第1磁気抵抗素子13aの検出電圧Voutは最も低い電位(Lレベル)となり、磁束の向きが前記半径方向に対して45度の向きになるとき、第1磁気抵抗素子13aの検出電圧Voutは最も高い電位(Hレベル)となるように配置されている。

【0018】なお、各抵抗体RA、RBはNi-CO薄膜を基板に対してジグザグ状にすなわち、折れ線状に成膜されている。抵抗体RA、RBは、同温度雰囲気下において抵抗値が同一となるように設定されている。なお、抵抗体RA、RBは雰囲気温度が上昇すると、抵抗値が増加する感度温度特性を備えている。この感度温度特性は、感度温度変化率と抵抗温度変化率とが一致しているのが好ましい。

【0019】第2の磁気検知体14は、第2磁気抵抗素子14aと、第2バイアスマグネット14bと、第2補助磁石14cとから構成されている。第2磁気抵抗素子14aと第2バイアスマグネット14bと第2補助磁石14cとの間の配置関係は前記第1磁気抵抗素子13aと第1バイアスマグネット13bと第1補助磁石13cとの間の配置関係と同じである。従って、第2バイアスマグネット14bのN極から流出する磁束は第2補助磁石14cのS極に流入し、第2補助磁石14cのN極から流出する磁束は第2バイアスマグネット14bのS極に流入する。そして、第2磁気抵抗素子14aと第2バイアスマグネット14bと第2補助磁石14cとは、それぞれ前記第1磁気抵抗素子13aと第1バイアスマグネット13bと第1補助磁石13cとに対して、図2において、前記軸心Oを中心に時計回り方向に40度の位置に配設される。

【0020】第2磁気抵抗素子14aは、前記第1磁気抵抗素子13aと同様に第2バイアスマグネット14bの磁束の向きによって、検出電圧Voutが変化する磁気検知素子であって、図4に示すような2個の磁束の向きによってその抵抗値が変化する抵抗体RA、RBとから構成されている。本実施形態では、第2磁気抵抗素子14aは、前記第1磁気抵抗素子13aと同様に、磁束の向きが前記軸心Oから半径方向に向くとき、検出電圧Voutが最も低い電位(Lレベル)となり、磁束の向きが前記半径方向に対して45度の向きになるとき、検出電圧Voutが最も高い電位(Hレベル)となるように配置される。

【0021】第3の磁気検知体15は、第3磁気抵抗素子15aと第3バイアスマグネット15bと、第3補助磁石15cとから構成されている。第3磁気抵抗素子1

(4)

5

5 aと第3バイアスマグネット15 bと、第3補助磁石15 cとの間の配置関係は前記第1磁気抵抗素子13 aと第1バイアスマグネット13 bと、第1補助磁石13 cとの間の配置関係と同じである。従って、第3バイアスマグネット15 bのN極から流出する磁束は第3補助磁石15 cのS極に流入し、第3補助磁石15 cのN極から流出する磁束は第3バイアスマグネット15 bのS極に流入する。そして、第3磁気抵抗素子15 aと第3バイアスマグネット15 bと、第3補助磁石15 cとは、それぞれ前記第1磁気抵抗素子13 aと第1バイアスマグネット13 b、第1補助磁石13 cとに対して、図2において、前記軸心Oを中心に反時計回り方向に40度の位置に配設される。

【0022】第3磁気抵抗素子15 aは、前記第1磁気抵抗素子13 aと同様に第3バイアスマグネット15 bの磁束の向きによって、検出電圧Voutが変化する磁気検知素子であって、図4に示すような2個の磁束の向きによってその抵抗値が変化する抵抗体RA、RBとから構成されている。本実施形態では、第3磁気抵抗素子15 aは、前記第1磁気抵抗素子13 aと同様に、磁束の向きが前記軸心Oから半径方向に向くとき、検出電圧Voutが最も低い電位(Lレベル)となり、磁束の向きが前記半径方向に対して45度の向きになるとき、検出電圧Voutが最も高い電位(Hレベル)となるように配置される。

【0023】そして、第1～第3バイアスマグネット13 b～15 bが、図2に示す第3バイアスマグネット15 bの位置にあるとき、即ち、N極の前方に磁路変更片6 a～6 cがある場合には、それらの磁束の一部は半径方向の向きとなる。これは、磁路変更片6 a～6 c、回転板2及び磁路形成凸部8とからなるコ字状の磁路が形成され、第1～第3バイアスマグネット13 b～15 bのN極からの磁束の一部が磁路変更片6 a～6 cに引き寄せられるからである。その結果、磁束の向きは、磁路変更片6 a～6 c側、即ち半径方向の向きとなる。つまり、磁路変更片6 a～6 cは磁路形成片となる。このとき、図3に示すように、第1バイアスマグネット13 bから流出する磁束の一部が回転板2の軸に平行な方向に引っ張られるようになるため、磁路変更片6 a～6 c側への磁束が大きくなり、磁気検知素子13 aの検出出力が大きくなり、安定して角度の検出を行うことができる。

【0024】そして、この場合には、第1～第3磁気抵抗素子13 a～15 aはLレベルの検出電圧Voutを出力する。又、第1～第3バイアスマグネット13 b～15 bが、図2に示す第2バイアスマグネット14 bの位置にあるとき、即ち、N極の前方に磁路変更片6 a～6 cがない場合には、それらのN極から流出する磁束は対応する第1～第3補助磁石13 c～15 cのS極に流入し、それら磁束は回転板2の半径方向に対して45度

6

の向きとなる。これは、磁路を形成する磁路変更片6 a～6 cがないため、磁束は引き込まれるものがないからである。その結果、磁束は放射状にのび、磁束の向きは半径方向に対して45度の向きとなる。

【0025】そして、この場合には第1～第3磁気抵抗素子13 a～15 aはHレベルの検出電圧Voutを出力する。さらに、第1～第3バイアスマグネット13 b～15 bが、図2に示す第1バイアスマグネット13 bの位置にあって、磁路変更片6 a～6 cがない位置から磁路変更片6 a～6 cの端を通過する時には、それら磁束の向きは回転板2の半径方向に対して45度の向きから半径方向の向きに変わる。

【0026】従って、この場合には、第1～第3磁気抵抗素子13 a～15 aはHレベルからLレベルに立ち下がる検出電圧Voutを出力する。さらに、磁路変更片6 a～6 cのある位置からその端を通過する時には、それら磁束の向きは回転板2の半径方向から45度の向きに変わる。

【0027】従って、この場合には、第1～第3磁気抵抗素子13 a～15 aはLレベルからHレベルに立ち上がる検出電圧Voutを出力する。第1～第3磁気抵抗素子13 a～15 aの検出電圧Voutは、それぞれ図示しない公知のコンパレータに出力され、予め定められた基準電圧と比較される。そして、このコンパレータによって、検出電圧Voutは基準電圧以上の時Hレベル、基準電圧未満の時Lレベルとなる立ち上がり及び立ち下がりが急峻となる検出信号に波形整形される。

【0028】前記各コンパレータに用いられる基準電圧は、第1～第3の磁気検知体13～15が図2に示す第1の磁気検知体13の位置にある時に、第1～第3磁気抵抗素子13 a～15 aが出力している検出電圧Voutのレベルを基準電圧としている。

【0029】次に、上記のように構成した回転位置センサ1の特徴について説明する。

(1) 本実施形態では、第1～第3磁気抵抗素子13 a～15 aと第1～第3バイアスマグネット13 b～15 bと、第1～第3補助磁石13 c～15 cとからなる検知部本体10を磁路変更片6 a～6 cと磁路形成凸部8との間に位置する空間内に配設した。

【0030】従って、回転板32の磁路変更片36が各磁気検知体42の位置を通過する際、第1バイアスマグネット13 bから流出する磁束の一部が回転板2の軸に平行な方向に引っ張られるようになるため、磁路変更片6 a～6 c側への磁束の振れが大きくなり、磁気検知素子13 aの検出出力が大きくなり、安定して角度の検出を行うことができる。

【0031】(2) また、第1～第3バイアスマグネット13 b～15 bが出す磁束に悪影響を与える外側からノイズをその磁路変更片6 a～6 cにより低減させることができる。さらに、第1～第3磁気抵抗素子13 a～

(5)

7

15aは、その前を通過する磁路変更片6a~6cを正確に検知することができる。

【0032】なお、実施形態は上記の構成に限定されるものではなく、以下のように実施してもよい。

・ 上記実施形態では第1~第3補助磁石13c~15cの両磁極を第1~第3バイアスマグネット13b~15bの両磁極と極性が逆になるように対向させたが、図5に示すように、補助磁石13cの両磁極がバイアスマグネット13bの両磁極に対して直交するように配置してもよい。

【0033】この場合にも、上記実施形態とほぼ同様の作用効果を得ることができる。

・ 上記実施形態では磁性体として第1~第3補助磁石13c~15cを用いたが、これに代えて鉄系金属を用いてもよい。この場合にも上記実施形態とほぼ同様の作用及び効果を得ることができる。

【0034】次に、上記した実施の形態から把握できる請求項に記載した発明以外の技術的思想について記載する。

(イ) 請求項2に記載の回転検出センサにおいて、前記回転板の中心部には、磁路形成凸部を磁路形成片と同方向に形成した回転検出センサ。

【0035】この場合、上記実施形態と同様の効果を奏する。

(ロ) 請求項3に記載の回転検出センサにおいて、前記補助磁石の両磁極は前記磁石の両磁極に対して直交するように配置されている回転検出センサ。

【0036】この場合、上記実施形態と同様の効果を奏する。

8

(ハ) 請求項1、請求項2及び上記(イ)のいずれか1項に記載の回転検出センサにおいて、前記磁性体は鉄系金属である回転検出センサ。

【0037】この場合、上記実施形態と同様の効果を奏する。

【0038】

【発明の効果】以上詳述したように、請求項1~4に記載の発明によれば、磁路変更片側への磁束の振れを大きくし、磁気検知素子の出力変化を大きくして安定して回転検出を行うことができる優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】回転位置センサの要部分解斜視図。

【図2】回転板と磁気検知部材の配置関係を示す平面図。

【図3】回転位置センサの要部断面図。

【図4】磁気抵抗素子の等価回路図。

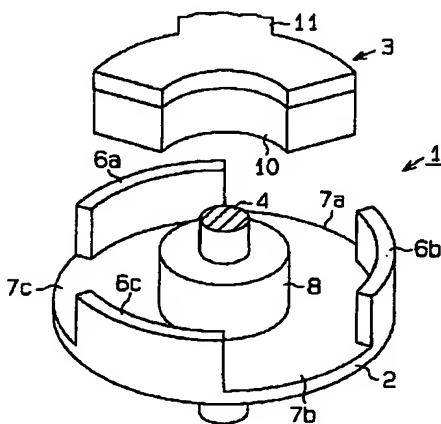
【図5】バイアスマグネットと補助磁石との別の配置関係を示す説明図。

【図6】従来の回転位置センサの断面図。

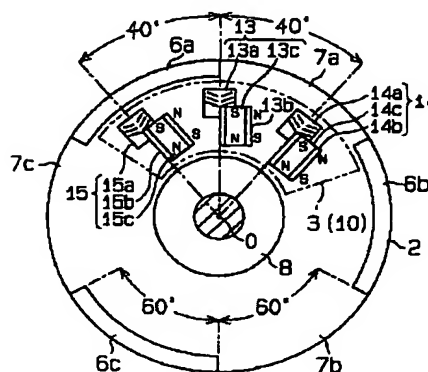
【符号の説明】

1…回転位置センサ、2…回転板、3…磁気検知部材、4…回転体としてのステアリングシャフト、6a、6b、6c…磁路変更片、10…検知部本体、11…支持アーム、12…樹脂モールド材、13、14、15…第1~第3の磁気検知体、13a、14a、15a…第1~第3磁気抵抗素子、13b、14b、15b…第1~第3バイアスマグネット、13c、14c、15c…第1~第3補助磁石。

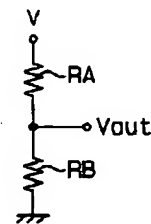
【図1】



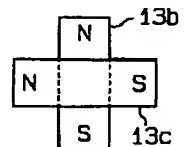
【図2】



【図4】

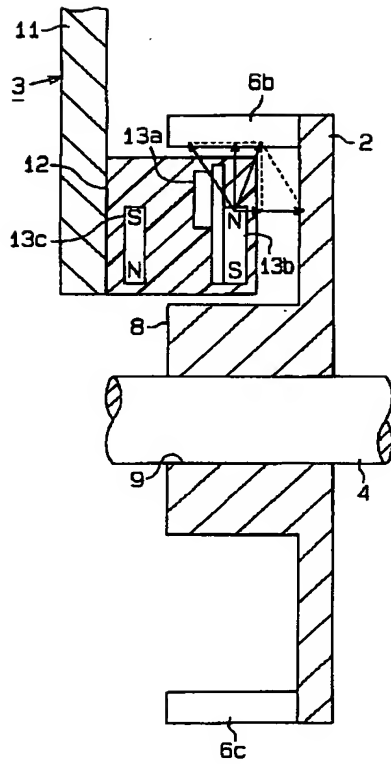


【図5】

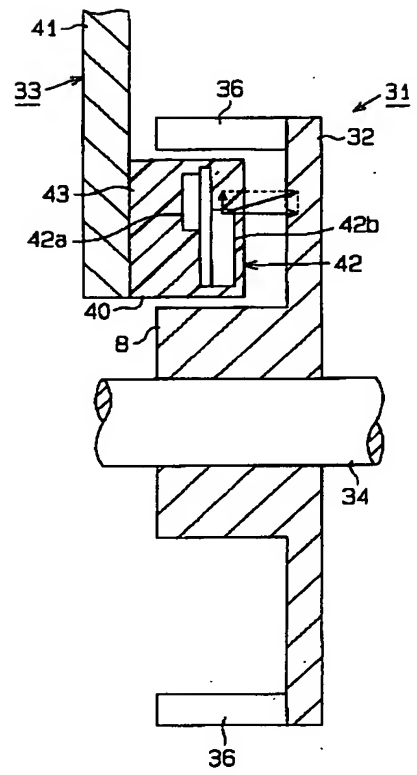


(6)

【図3】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F063 AA35 AA36 BA08 CA40 DA05
 DD04 EA03 GA52 GA67 GA68
 GA69 KA02 ZA01
 2F077 AA18 CC02 NN02 NN04 NN21
 PP14 QQ02 VV02